

(19)



Europäisches Patentamt

European Patent Office

Office européen des brevets



(11)

EP 1 304 131 A1

(12)

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:  
23.04.2003 Patentblatt 2003/17

(51) Int Cl. 7: A61M 15/00, A61M 16/00

(21) Anmeldenummer: 01124295.5

(22) Anmeldetag: 18.10.2001

(84) Benannte Vertragsstaaten:

AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU  
MC NL PT SE TR

Benannte Erstreckungsstaaten:  
AL LT LV MK RO SI

(71) Anmelder: PARI GmbH Spezialisten für  
effektive Inhalation  
82319 Starnberg (DE)

(72) Erfinder:

- Feiner, Franz  
81735 München (DE)
- Borgschulte, Markus  
81453 München (DE)

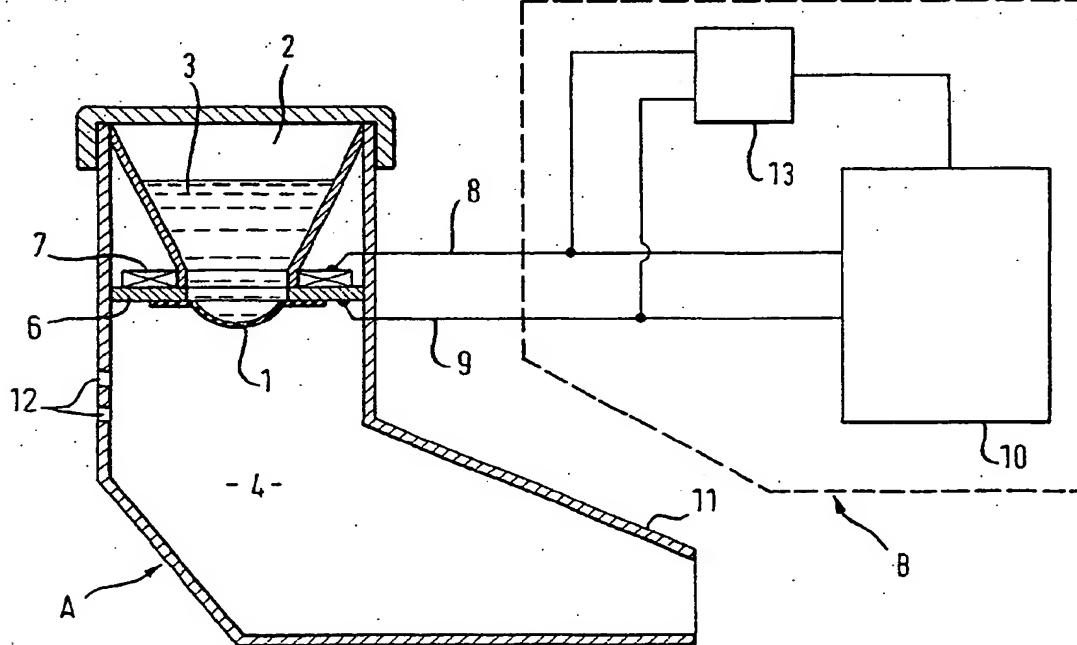
(74) Vertreter: HOFFMANN - EITLE  
Patent- und Rechtsanwälte  
Arabellastrasse 4  
81925 München (DE)

### (54) Inhalationstherapievorrichtung

(57) Bei einer Inhalationstherapievorrichtung mit einer Aerosolerzeugungseinrichtung 1,6,7 für die Vernebelung einer Flüssigkeit 3, die eine Anschlusseinrichtung 8,9 für die Zuführung eines Ansteuerungssignals aufweist, und mit einer Steuereinrichtung 10, von der ein Ansteuerungssignal der Anschlusseinrichtung der

Aerosolerzeugungseinrichtung zuführbar ist, so dass die Aerosolerzeugungseinrichtung die Flüssigkeit vernebelt, wird ein Ausgangssignal, das durch die Atmung des Patienten an der Anschlusseinrichtung 8,9 der Aerosolerzeugungseinrichtung 1,6,7 hervorgerufen wird, der Steuereinrichtung 10 zur Steuerung der Inhalationstherapievorrichtung zugeführt.

Fig. 1



## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft Inhalationstherapiegeräte mit einem Aerosolerzeuger, insbesondere mit einer schwingungsfähigen Membran zur Vernebelung einer Flüssigkeit oder eines Pulvers.

[0002] Die Steuerung von Inhalationstherapiegeräten erfolgt in vielen Fällen unter Berücksichtigung der Atmung des Patienten, um das Aerosol nur während der Einatmung zu erzeugen bzw. zur Einatmung bereit zu stellen. Auf diese Weise wird einerseits eine verbesserte Applikation des im Aerosol enthaltenen Medikaments und andererseits eine Verringerung der Medikamentenverluste erreicht. Für diese Form der Steuerung von Inhalationsgeräten ist es erforderlich, die Atmung des Patienten während der Inhalationstherapie zuverlässig zu erfassen. Dazu werden bei den bekannten Inhalationsverneblern Atemsensoren eingesetzt, die die durch die Atmung des Patienten hervorgerufenen Druckschwankungen erfassen und in ein Ausgangssignal umsetzen, das einer Steuereinrichtung des Inhalationsverneblers zugeführt, dort ausgewertet und in geeignete Steuervorgänge umgesetzt wird.

[0003] Durch die Erfindung wird ein Weg aufgezeigt, wie die Steuerung einer Inhalationstherapievorrichtung in Abhängigkeit von der Atmung des Patienten erfolgen kann, ohne dass ein separater Atemsensor verwendet wird. Dadurch wird der Aufwand bei der Herstellung des Inhalationsverneblers verringert und dessen Störanfälligkeit herabgesetzt.

[0004] Erfindungsgemäß wird dies erreicht durch eine Inhalationstherapievorrichtung mit einer schwingungsfähigen Membran für die Vernebelung einer Flüssigkeit, mit einer Schwingungserzeugungseinrichtung, die zumindest eine Anschlusseinrichtung für die Zuführung eines Ansteuerungssignals aufweist und durch die die Membran in Schwingungen versetzt wird, wenn das Ansteuerungssignal zugeführt wird, so dass eine auf einer Seite der Membran anstehende Flüssigkeit durch die Membran hindurch vernebelt wird und auf der anderen Seite der Membran als Aerosol vorliegt, und mit einer Steuereinrichtung, von der ein Ansteuerungssignal der zumindest einen Anschlusseinrichtung der Schwingungserzeugungseinrichtung zuführbar ist, so dass die Schwingungserzeugungseinrichtung die Membran in Schwingungen versetzt, wobei erfindungsgemäß ein durch die Atmung des Patienten an der zumindest einen Anschlusseinrichtung der Schwingungserzeugungseinrichtung hervorgerufenes Ausgangssignal der Steuereinrichtung zur Steuerung der Inhalationstherapievorrichtung zugeführt wird.

[0005] Die Erfindung beruht auf der durchaus überraschenden Erkenntnis, dass bei Membranverneblern die für die Schwingungserzeugung eingesetzte elektro-mechanische Wandlereinheit, in der Regel ein piezoelektrisches Bauteil, ein atmungsabhängiges Ausgangssignal bereitstellt, das für die Steuerung des Inhalationstherapiegeräts herangezogenen werden kann, und

zwar unabhängig davon, ob der Membranvernebler ansteuert wird oder nicht.

[0006] Somit wird durch die erfindungsgemäße Gestaltung der Vorteil erreicht, dass ein Atemsensor der oben erwähnten Art nicht mehr erforderlich ist. Denn bei einem erfindungsgemäßen Inhalationstherapiegerät kann auf einen separaten Atemsensor verzichtet werden, da ein auf die Patientenatmung zurückgehendes Ausgangssignal des Aerosolerzeugers verwendet wird, um die Ansteuerung des Aerosolerzeugers zu steuern.

[0007] Grundsätzlich eignet sich die erfindungsgemäße Lösung für alle Inhalationstherapiegeräte, bei denen ein Aerosolerzeuger zum Einsatz kommt, der ein atmungsabhängiges Ausgangssignal erzeugt, das abgegriffen, verarbeitet, insbesondere von dem Ansteuerungssignal getrennt und für die Steuerung ausgewertet werden kann. Damit ist die Anwendbarkeit der Erfindung nicht auf Membranvernebler beschränkt, obwohl Vernebler dieser Art sich besonders vorteilhaft eignen.

[0008] Damit kann die Erfindung auch zusammengefasst charakterisiert werden als Inhalationstherapievorrichtung mit einer Aerosolerzeugungseinrichtung für die Vernebelung einer Flüssigkeit oder eines Pulvers, die eine Anschlusseinrichtung für die Zuführung eines Ansteuerungssignals aufweist, und mit einer Steuereinrichtung, von der ein Ansteuerungssignal der Anschlusseinrichtung der Aerosolerzeugungseinrichtung zuführbar ist, so dass die Aerosolerzeugungseinrichtung die Flüssigkeit vernebelt, bei der ein Ausgangssignal, das durch die Atmung des Patienten an der Anschlusseinrichtung

der Aerosolerzeugungseinrichtung hervorgerufen wird, der Steuereinrichtung zur Steuerung der Inhalationstherapievorrichtung zugeführt wird.

[0009] Von Vorteil ist bei der erfindungsgemäßen Lösung auch, dass zusätzliche Elektroden oder andere zusätzliche Signalabgriffe oder -ableitungen nicht erforderlich sind. Denn die Ableitung des Atemsignals erfolgt vorzugsweise über die gegebenen Elektroden bzw. Verbindungsleitungen; ein Eingriff in die Gestaltung der elektro-mechanischen Wandlereinheit oder die Gestaltung des Inhalationsverneblers ist nicht nötig.

[0010] Der Umstand, dass in den Inhalationsvernebler und in dessen Aerosolerzeuger nicht konstruktiv eingriffen werden muss, führt auch dazu, dass vorhandene Inhalationstherapiegeräte nachgerüstet werden können. Denn um ein vorhandenes Inhalationstherapiegerät mit den erfindungsgemäß möglichen Steuerungsfunktionalitäten auszustatten, reicht es aus, dessen Steuerungseinheit, die in der Regel als separates Gerät realisiert ist, gegen eine Steuerungseinheit auszutauschen, bei der die Auswertung des erfindungsgemäßen Atmungssignals erfolgt.

[0011] Im Hinblick auf die zuvor beschriebene Nachrüstung vorhandener Geräte aber auch grundsätzlich ist es vorteilhaft, wenn die Verarbeitung des Ausgangssignals in derselben baulichen Einheit oder sogar innerhalb derselben elektrischen Einheit erfolgt, in der auch

die Steuereinrichtung realisiert ist, da so zusätzliche Verbindungsleitungen zur Ableitung des Atmungssignals vermieden werden. Dies ist insbesondere bei Inhalationstherapiegeräten von Bedeutung, bei denen die Steuerung und andere Komponenten, beispielsweise die Stromversorgung, in einem vom Vernebler getrennten Gehäuse untergebracht sind. Bei Anwendung der Erfindung ist es für die Verbindung zwischen Vernebler und Steuereinheit ausreichend, die für die Übertragung des Ansteuerungssignals zum Aerosolzeuger erforderlichen Leitungsverbindungen vorzusehen. Das Abgreifen des durch die Patientenatmung hervorgerufenen Ausgangssignals kann ebenfalls über diese Verbindungsleitungen erfolgen.

[0012] Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Ausführungsbeispiels unter Bezugnahme auf die Figuren genauer erläutert, in denen zeigt:

Fig. 1 eine schematische Darstellung einer erfindungsgemäßen Inhalationstherapievorrichtung; und

Fig. 2 ein Blockschaltbild der Verarbeitungseinheit der erfindungsgemäßen Inhalationstherapievorrichtung aus Fig. 1.

[0013] Fig. 1 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer erfindungsgemäßen Inhalationstherapievorrichtung, bei der in einer Verneblereinheit A mit Hilfe einer Membran 1 eine in einem Flüssigkeitsreservoir 2 bevoorratete Flüssigkeit 3 in einen Vernebelungshohlraum 4 hinein vernebelt wird. Die Vernebelung findet dann statt, wenn die Membran 1 in Schwingungen versetzt wird. Dazu ist die Membran 1 an einer Supporteinheit 6 befestigt, die die Membran 1 trägt und an der auch eine elektro-mechanische Wandlereinheit 7, beispielsweise ein Piezoelement, befestigt ist. Die Membran 1, die Supporteinheit 6 und die elektro-mechanische Wandlereinheit 7 sind bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel rotationssymmetrisch ausgebildet und bilden zusammen ein schwingungsfähiges Gebilde. Über Anschlussleitungen 8 und 9 kann an die elektro-mechanische Wandlereinheit 7 ein Ansteuerungssignal von einer Steuereinrichtung 10 zugeführt werden, die bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel in einer separaten Steuerungseinheit B untergebracht ist. Wenn das Ansteuerungssignal zugeführt wird, wird das schwingfähige Gebilde 1, 6, 7 in Schwingungen versetzt und die Flüssigkeit 3 durch die Membran 1 hindurch vernebelt.

[0014] Ein Patient kann das im Vernebelungshohlraum 4 bereitgestellte Aerosol am Mundstück 11 des Verneblers einatmen. Für die Zuführung einer ausreichenden Atemluftmenge sind im Gehäuse des Verneblers ein oder mehrere Atemöffnungen 12 vorgesehen, durch die Umgebungsluft in den Hohlraum 4 während des Einatmens eintreten und aus denen die Atemluft des Patienten aus dem Hohlraum 4 während des Ausatmens austreten kann. Im Vergleich mit der Umgebung

außerhalb des Hohlraums 4 treten im Hohlraum 4 beim Einatmen und beim Ausatmen Druckschwankungen auf. Beim Einatmen sinkt der Druck in der Verneblerkammer 4 unter den Umgebungsdruck, beim Ausatmen steigt er über den Umgebungsdruck an. Zwar findet durch die Atemöffnungen 12 ein Druckausgleich statt, jedoch wurde durch Untersuchungen, die zu der hier beschriebenen Erfindung geführt haben, festgestellt, dass die Druckschwankungen in der Regel ausreichend sind um auf die Membran 1 derart einzuwirken, dass ein verwertbares atmungsabhängiges Ausgangssignal von der elektro-mechanischen Wandlereinheit 7 abgegeben wird. Durch die Gestaltung der Atemöffnungen 12 und vorzugsweise zusätzlich durch entsprechend gestaltete Ventilelemente an den Atemöffnungen 12 kann die Höhe der Druckschwankungen und damit die Stärke der Einwirkung der Patientenatmung auf die Membran 1 beeinflusst werden.

[0015] Bei dem gezeigten Ausführungsbeispiel steht ein von der Patientenatmung hervorgerufenes Ausgangssignal an den beiden Anschlussleitungen 8 und 9 zur Verfügung, die auch zur Zuführung des Ansteuerungssignals zu dem schwingungsfähigen Gebilde 1, 6, 7 verwendet werden. Da die Anregung der Membran 1 mit einem Signal erfolgt, dessen Frequenz sehr viel größer ist als die Atemfrequenz eines Menschen, kann an dem Ansteueranschluss 8, 9 des schwingungsfähigen Gebildes 1, 6, 7 das Ausgangssignal abgegriffen werden, das auf die durch die Atemung des Patienten hervorgerufenen Druckschwankungen im Vernebelungsraum 4 zurückgeht. Erfindungsgemäß wird dieses Atmungssignal der Steuereinheit 10 zugeführt und dort bei der Ansteuerung der Inhalationstherapievorrichtung berücksichtigt.

[0016] Wie bei dem hier beschriebenen Ausführungsbeispiel gezeigt, ist vorzugsweise eine geeignete Verarbeitungseinheit 13 vorgesehen, die als getrennte Einheit, beispielsweise eine Filter-/Verstärker-Schaltung ausgelegt ist, und die das von der Patientenatmung beeinflusste Ausgangssignal an den Anschlüssen des schwingungsfähigen Gebildes 1, 6, 7, also des Aerosolzeugers, zu einem Steuerungssignal verarbeitet, das dem Atemzyklus des Patienten folgt. Dieses Signal wird von der Steuereinrichtung 10 verwertet, indem die Ansteuerung des schwingungsfähigen Gebildes 1, 6, 7 und damit die Vernebelung der Flüssigkeit 3 durch die Membran 1 nur in den gewünschten Abschnitten des Atemzyklus, beispielsweise nur während des Einatmens erfolgt.

[0017] Auf diese Weise lässt sich erfindungsgemäß zunächst ein einfacher Ein/Aus-Schaltvorgang realisieren, d.h. die Vernebelung beginnt mit dem Einsetzen der Einatmung und endet am Ende der Einatmung. Jedoch wurde bei den auf der Erfindung beruhenden Untersuchungen festgestellt, dass das erfindungsgemäß verwertbare Atmungssignal des schwingungsfähigen Gebildes 1, 6, 7 wesentlich genauere Aussagen über den Atemzyklus des Patienten erlaubt, und zwar auch wenn

über die Anschlussleitungen 8 und 9 das Ansteuerungssignal der schwingungsfähige Gebilde 1, 6, 7 zugeführt wird. Mit anderen Worten, die beiden Signale, nämlich das Ansteuerungssignal der Steuereinrichtung 10, durch das das schwingungsfähige Gebilde 1, 6, 7 in Schwingungen versetzt wird, und das Ausgangssignal des schwingungsfähigen Gebildes 1, 6, 7, das durch die Patientenatmung hervorgerufen wird, überlagern einander quasi störungsfrei. Dies ist durchaus überraschend, da das durch die Druckschwankungen hervorgerufene Ausgangssignal an der Anschlussseinrichtung 8, 9 des schwingungsfähigen Gebildes 1, 6, 7 sehr viel kleiner ist als das Ansteuerungssignal, das von der Steuervorrichtung 10 über die Anschlussleitungen 8 und 9 an das schwingungsfähige Gebilde 1, 6, 7 herangeführt wird. Damit können aber bei Anwendung der Erfindung dem Patienten optische oder akustische Hinweise zur Optimierung des Atemflusses gegeben werden oder es kann eine automatische Abschaltung der Aerosolerzeugung erfolgen, wenn zu hohe Atemflüsse festgestellt werden, die für eine sichere intrapulmonale Aerosoldeposition ungünstig sind.

[0018] Um eine zuverlässige Trennung von Atmungssignal und Ansteuerungssignal zu gewährleisten, ist vorzugsweise die Steuereinrichtung 10 derart ausgelegt, dass zur Ansteuerung des schwingungsfähigen Gebildes 1, 6, 7 für die Vernebelung der Flüssigkeit 3 keine niederfrequenten Signalkomponenten, insbesondere keine Gleichspannungskomponenten verwendet werden. Durch diese Gestaltung wird auch erreicht, dass das durch die Patientenatmung hervorgerufene Ausgangssignal von dem Ansteuerungssignal mit vergleichsweise geringem Aufwand und damit kostengünstig getrennt werden kann.

[0019] Das oben genauer beschriebene Ausführungsbeispiel zeigt, wie die erfindungsgemäße Nutzung des Atmungssignal bei einem Inhalationstherapiegerät mit Membranvernebler erfolgt. Die Beschreibung des Ausführungsbeispiels macht aber auch deutlich, dass die Erfindung bei allen Inhalationstherapiegeräten angewendet werden kann, bei denen eine Aerosolerzeugungseinrichtung mit einem Ansteuerungssignal beaufschlagt wird, um ein Aerosol zu erzeugen, und bei denen die Atmung des Patienten auf die Aerosolerzeugungseinrichtung derart einwirkt, dass ein Ausgangssignal zur Verfügung steht, das der Steuereinrichtung zur Ansteuerung der Aerosolerzeugungseinrichtung zugeführt werden kann.

[0020] Vorrangig einsetzbar ist die Erfindung bei solchen Inhalationstherapiegeräten, bei denen eine elektro-mechanische Wandlereinheit vorgesehen ist, die ein die Erzeugung des Aerosols bewirkendes schwingfähiges Gebilde in Schwingungen versetzt. Auf das schwingfähige Gebilde wirken regelmäßig die durch die Patientenatmung hervorgerufenen Druckschwankungen und führen zu den Druckschwankungen entsprechende Bewegungen des schwingungsfähigen Gebildes. Diese auf die Druckschwankungen zurückgehenden

den Bewegungen rufen ein Ausgangssignal hervor, das aufgrund der Bewegung von der elektro-mechanischen Wandlereinheit erzeugt wird.

[0021] In besonderem Maße eignen sich zur Anwendung der Erfindung Inhalationstherapiegeräte, bei denen die elektro-mechanische Wandlereinheit in Form eines piezoelektrischen Elements ausgebildet ist.

[0022] Wie in Fig. 2 dargestellt, umfasst die Verarbeitungseinheit 13 des hier beschriebenen Ausführungsbeispiels die im folgenden beschriebenen Untereinheiten. Zur Vereinfachung der Darstellung in Fig. 2 ist das schwingungsfähige Gebilde, bestehend aus Membran 1, Supportelement 6 und Piezoelement 7, in Fig. 2 ersetzt worden durch eine schematische Darstellung eines elektro-mechanischen Piezo-Wandlers 20. Das an der Anschlussseinrichtung abgegriffene atmungsbeeinflusste Ausgangssignal des Piezo-Wandlers 20 wird in der Verarbeitungseinheit 13 einer Tiefpasseinheit 21 zugeführt, die zunächst die hohen Frequenzkomponenten des abgegriffenen Signals und damit insbesondere die durch das Ansteuerungssignal verursachten Komponenten des abgegriffenen Signals ausfiltert. Das Ausgangssignal des Tiefpasses 21 wird einer Kopplungseinheit 22, beispielsweise gebildet durch Kondensatoren geeigneter Kapazität zugeführt. Das Ausgangssignal der Kopplungseinheit 22 wird einer Verstärkereinheit 23 zugeführt, die das zugeführte Signal in ein für die Steuereinrichtung 10 geeignetes Ausgangssignal umwandelt.

[0023] Wie in Fig. 2 durch Pfeile angedeutet, wird das durch die Verarbeitungseinheit 13 verarbeitete Atmungssignal der Steuereinrichtung 10 zugeführt, von der das Ansteuerungssignal für den Piezo-Wandler 20 über Anschlussleitungen 8 und 9 zugeführt wird. Durch die gestrichelte Linie in Fig. 2 ist angedeutet, dass die Steuereinrichtung 10 und die Verarbeitungseinheit 13 gemeinsam in einem Gehäuse oder sogar in einer Schaltung / einem Schaltkreis angeordnet werden können.

40

## Patentansprüche

### 1. Inhalationstherapievorrichtung

45

a. mit einer schwingungsfähigen Membran (1) für die Vernebelung einer Flüssigkeit (3),

50

b. mit einer Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7), die zumindest eine Anschlussseinrichtung (8,9) für die Zuführung eines Ansteuerungssignals aufweist und durch die die Membran (1) in Schwingungen versetzt wird, wenn das Ansteuerungssignal zugeführt wird, so dass eine auf einer Seite der Membran anstehende Flüssigkeit durch die Membran hindurch vernebelt wird und auf der anderen Seite der Membran als Aerosol vorliegt, und

c. mit einer Steuereinrichtung (10), von der ein Ansteuerungssignal der zumindest einen Anschlusseinrichtung (8,9) der Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) zuführbar ist, so dass die Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) die Membran (1) in Schwingungen versetzt,  
 5 (1,6,7) für die Vernebelung einer Flüssigkeit (3) oder eines Pulvers, die eine Anschlusseinrichtung (8,9) für die Zuführung eines Ansteuerungssignals aufweist, und

dadurch gekennzeichnet, dass  
 ein durch die Atmung eines Patienten an der zumindest einen Anschlusseinrichtung (8,9) der Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) hervorgerufenes Ausgangssignal der Steuereinrichtung (10) zur Steuerung der Inhalationstherapievorrichtung zugeführt wird.  
 10 b. mit einer Steuereinrichtung (10), von der ein Ansteuerungssignal der Anschlusseinrichtung (8,9) der Aerosolerzeugungseinrichtung (1,6,7) zuführbar ist, so dass die Aerosolerzeugungseinrichtung die Flüssigkeit bzw. das Pulver vernebelt,

dadurch gekennzeichnet, dass  
 ein durch die Atmung eines Patienten an der Anschlusseinrichtung (8,9) der Aerosolerzeugungseinrichtung (1,6,7) hervorgerufenes Ausgangssignal der Steuereinrichtung (10) zur Steuerung der Inhalationstherapievorrichtung zugeführt wird.  
 15

2. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) eine elektro-mechanische Wandlereinheit (7), insbesondere ein piezoelektrisches Element umfasst.

20 9. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Aerosolerzeugungseinrichtung ein schwingfähiges Gebilde (1,6,7) umfasst, auf das die Atmung des Patienten einwirkt, so dass ein atmungsabhängiges Ausgangssignal hervorgerufen wird.

3. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) eine Supporteinheit (6) umfasst, an der die elektro-mechanische Wandlereinheit (6) und die Membran (1) befestigt sind.  
 25

4. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verarbeitungseinheit (13) vorgesehen ist, über die das Ausgangssignal an der zumindest einen Anschlusseinrichtung (8,9) der Schwingungserzeugungseinrichtung (6,7) der Steuereinrichtung (10) zugeführt wird und die ein Atmungssignal bereitstellt, das dem Verlauf der Patientenatmung folgt.  
 30

5. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinheit (13) eine Tiefpasseinheit (21), eine Kopplungseinheit (22) und eine Verstärkereinheit (23) umfasst.  
 35

6. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinheit (13) in die Steuereinrichtung (10) integriert ist.  
 40

7. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass in der Steuereinrichtung (10) eine Energieversorgungseinrichtung für die Inhalationsvorrichtung integriert ist.  
 45

8. Inhalationstherapievorrichtung  
 a. mit einer Aerosolerzeugungseinrichtung  
 50  
 55

11. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 8, 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass eine Verarbeitungseinheit (13) vorgesehen ist, über die das Ausgangssignal der Aerosolerzeugungseinrichtung (1,6,7) der Steuereinrichtung (10) zugeführt wird und die ein Atmungssignal bereitstellt, das dem Verlauf der Patientenatmung folgt.

12. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinheit (13) eine Tiefpasseinheit (21), eine Kopplungseinheit (22) und eine Verstärkereinheit (23) umfasst.

13. Inhalationstherapievorrichtung nach Anspruch 11 oder 12, dadurch gekennzeichnet, dass die Verarbeitungseinheit (13) in die Steuereinrichtung (10) integriert ist.

14. Inhalationstherapievorrichtung nach einem der vorangegangenen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Steuereinrichtung (10) in eine Energieversorgungseinrichtung für die Inhalationstherapievorrichtung integriert ist.

Fig. 1

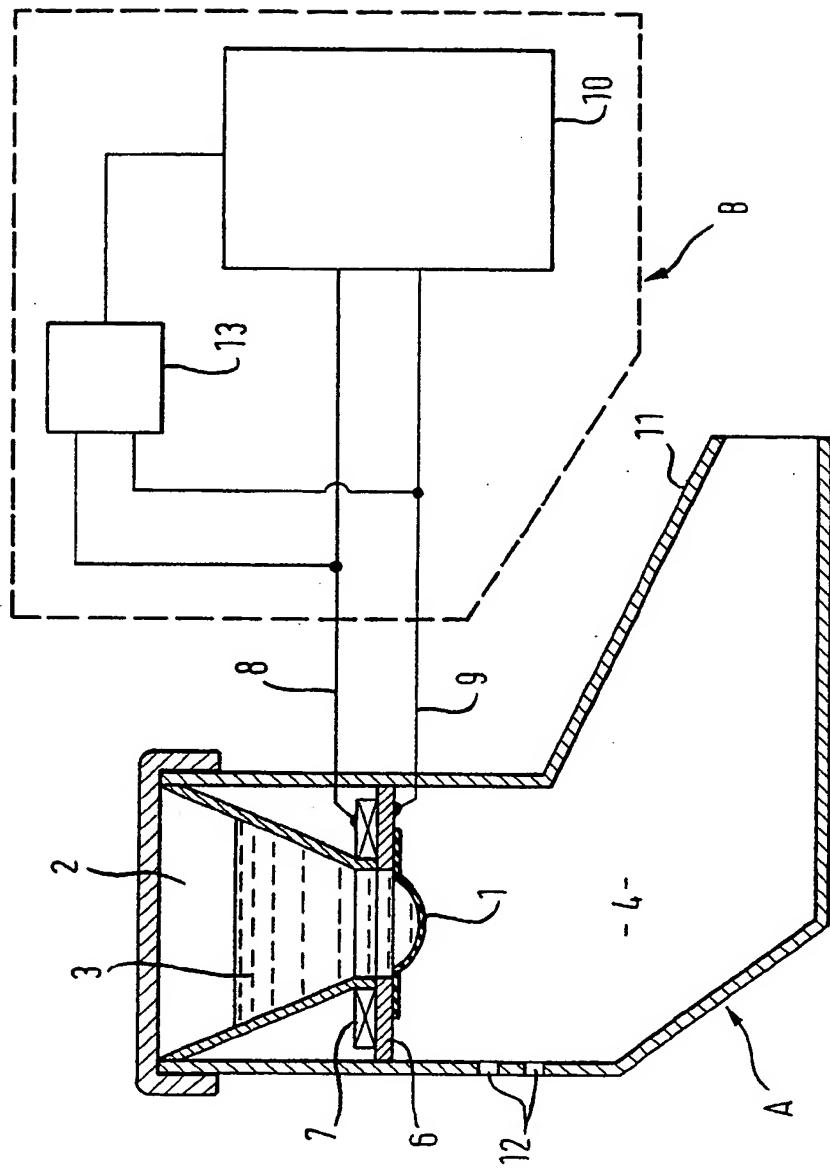
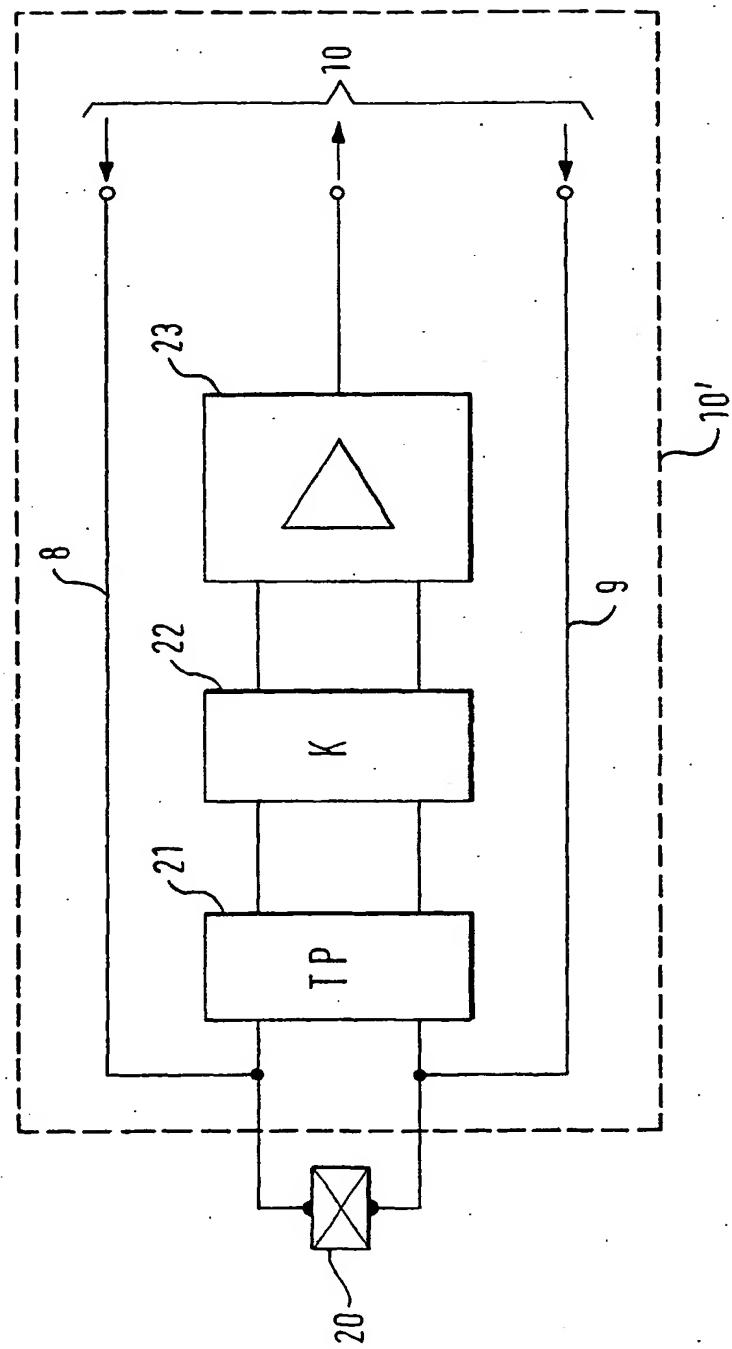


Fig. 2





Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung  
EP 01 12 4295

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE															
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betritt Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int.Cl.7)												
X	EP 0 919 252 A (TECHNOLOGY PARTNERSHIP) 2. Juni 1999 (1999-06-02) * das ganze Dokument *	1-7,14	A61M15/00 A61M16/00												
X	US 6 131 570 A (FLAIM CHRISTOPHER J ET AL) 17. Oktober 2000 (2000-10-17) * das ganze Dokument *	8-13													
X	WO 01 00263 A (INHALE THERAPEUTIC SYST) 4. Januar 2001 (2001-01-04) * das ganze Dokument *	8-13													
RECHERCHIERTE SACHGEBiete (Int.Cl.7)															
A61M															
<p>Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 33%;">Recherchenort</td> <td style="width: 33%;">Abschlußdatum der Recherche</td> <td style="width: 34%;">Prüfer</td> </tr> <tr> <td>MÜNCHEN</td> <td>13. Februar 2003</td> <td>De Meyere, P</td> </tr> <tr> <td colspan="3">           KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE            X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet            Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie            A : technologischer Hintergrund            O : nichtschriftliche Offenbarung            P : Zwischenliteratur         </td> </tr> <tr> <td colspan="3">           T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze            E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist            D : in der Anmeldung angeführtes Dokument            L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument            &amp; : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument         </td> </tr> </table>				Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer	MÜNCHEN	13. Februar 2003	De Meyere, P	KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur			T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument		
Recherchenort	Abschlußdatum der Recherche	Prüfer													
MÜNCHEN	13. Februar 2003	De Meyere, P													
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : nichtschriftliche Offenbarung P : Zwischenliteratur															
T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument															



Europäisches  
Patentamt

Nummer der Anmeldung

## **GEBÜHRENPFLICHTIGE PATENTANSPRÜCHE**

Die vorliegende europäische Patentanmeldung enthielt bei ihrer Einreichung mehr als zehn Patentansprüche.

Nur ein Teil der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn sowie für jene Patentansprüche erstellt, für die Anspruchsgebühren entrichtet wurden, nämlich Patentansprüche:

Keine der Anspruchsgebühren wurde innerhalb der vorgeschriebenen Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die ersten zehn Patentansprüche erstellt.

## **MANGELNDE EINHEITLICHKEIT DER ERFINDUNG**

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

Siehe Ergänzungsblatt B

Alle weiteren Recherchengebühren wurden innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt.

Da für alle recherchierbaren Ansprüche die Recherche ohne einen Arbeitsaufwand durchgeführt werden konnte, der eine zusätzliche Recherchengebühr gerechtfertigt hätte, hat die Recherchenabteilung nicht zur Zahlung einer solchen Gebühr aufgefordert.

Nur ein Teil der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf Erfindungen beziehen, für die Recherchengebühren entrichtet worden sind, nämlich Patentansprüche:

Keine der weiteren Recherchengebühren wurde innerhalb der gesetzten Frist entrichtet. Der vorliegende europäische Recherchenbericht wurde für die Teile der Anmeldung erstellt, die sich auf die zuerst in den Patentansprüchen erwähnte Erfindung beziehen, nämlich Patentansprüche:



Europäisches  
Patentamt

**MANGELNDE EINHEITLICHKEIT  
DER ERFINDUNG  
ERGÄNZUNGSBLATT B**

Nummer der Anmeldung  
EP 01 12 4295

Nach Auffassung der Recherchenabteilung entspricht die vorliegende europäische Patentanmeldung nicht den Anforderungen an die Einheitlichkeit der Erfindung und enthält mehrere Erfindungen oder Gruppen von Erfindungen, nämlich:

**1. Ansprüche: 8-13**

**eine Inhalationstherapievorrichtung mit einer  
Aerosolerzeugungseinrichtung die eine Anschlussseinrichtung  
aufweist und mit einer Steuereinrichtung**

**2. Ansprüche: 1-7, 14**

**eine Inhalationstherapievorrichtung mit einer Membran, einer  
Swingungserzeugungseinrichtung und einer Steuereinrichtung**

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT  
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 01 12 4295

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentdokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am  
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

13-02-2003

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung		Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
EP 0919252	A	02-06-1999	EP	0919252 A1	02-06-1999	
			EP	1034009 A1	13-09-2000	
			WO	9926689 A1	03-06-1999	
			JP	2001523534 T	27-11-2001	
US 6131570	A	17-10-2000	AU	4846299 A	17-01-2000	
			CA	2335553 A1	06-01-2000	
			EP	1091778 A1	18-04-2001	
			JP	2002519120 T	02-07-2002	
			WO	0000244 A1	06-01-2000	
			US	6263872 B1	24-07-2001	
			US	2001032647 A1	25-10-2001	
			US	2002112723 A1	22-08-2002	
WO 0100263	A	04-01-2001	AU	5903500 A	31-01-2001	
			BG	106218 A	31-07-2002	
			BR	0012013 A	26-03-2002	
			CN	1365294 T	21-08-2002	
			CZ	20014723 A3	12-06-2002	
			EP	1212111 A1	12-06-2002	
			HU	0201726 A2	28-10-2002	
			LT	2002008 A, B	25-06-2002	
			LV	12804 A, B	20-03-2002	
			NO	20016277 A	28-02-2002	
			TR	200103800 T2	21-06-2002	
			TW	470655 B	01-01-2002	
			WO	0100263 A2	04-01-2001	

THIS PAGE BLANK (USPTO